



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CERRO LARGO

CURSO FÍSICA – LICENCIATURA

SIMONI LESKE

**UNIDADE DIDÁTICA PARA COMPREENDER O EFEITO
ESTUFA A PARTIR DE SOFTWARE EDUCATIVO**

CERRO LARGO

2015

SIMONI LESKE

**UNIDADE DIDÁTICA PARA COMPREENDER O EFEITO
ESTUFA A PARTIR DE SOFTWARE EDUCATIVO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como
requisito para obtenção de grau de licenciatura em
Física da Universidade Federal da Fronteira Sul,
Campus Cerro Largo, RS.

Orientador: Marcos Alexandre Dullius

Cerro Largo- RS

2015

SIMONI LESKE

**UNIDADE DIDÁTICA PARA COMPREENDER O EFEITO
ESTUFA A PARTIR DE SOFTWARE EDUCATIVO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito para obtenção de grau em Física - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, RS.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Alexandre Dullius

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado pela banca em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Thiago de Cacio Luchese – UFFS

Professor Dr. Ney Sodré dos Santos - UFFS

Professor Dr. Marcos Alexandre Dullius - UFFS

Unidade didática para compreender o efeito estufa a partir de software educativo

Resumo

A proposta metodológica abordada neste trabalho tem como finalidade auxiliar o trabalho do professor da educação básica do Ensino Médio, no ensino sobre o efeito estufa utilizando uma ferramenta didática pouco usada em sala de aula, atualmente. Propomos uma unidade didática como sugestões de aula para trabalhar o tema efeito estufa, dando ênfase ao conteúdo de Física envolvido neste fenômeno. Durante a graduação aprendemos o quanto a experimentação virtual (simulação) pode nos auxiliar na construção do conhecimento, para tanto abordamos essa situação neste trabalho de conclusão de curso. O efeito estufa é um fenômeno do nosso cotidiano, mas a grande maioria da população não compreende como este fenômeno é importante para o nosso planeta, acreditam que este não trás benefícios para população em geral.

Palavras-chave: efeito estufa; unidade didática; simulação.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 2 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 3 |
| 2.1. Radiação solar, ondas, comprimento de onda | 4 |
| 2.2. Refração e gases | 6 |
| 2.3. Os perigos da radiação solar | 7 |
| 3. PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO EXPERIMENTO VIRTUAL | 9 |
| 3.1. Os benefícios da utilização desta ferramenta didática | 10 |
| 3.2. A função do professor /educador ao trabalhar com as unidades didáticas propostas | 10 |
| 4. CONCLUSÃO | 11 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 12 |
| APÊNDICES | 14 |
| APÊNDICE A..... | 15 |
| APÊNDICE B..... | 20 |

1. INTRODUÇÃO

Um assunto bastante abordado nos meio de comunicação atualmente é sobre as mudanças climáticas e suas consequências. Normalmente as pessoas relacionam esses fatos ao efeito estufa, mas estudos apontam que o “efeito estufa” nada mais é do que um mecanismo natural, que viabiliza a manutenção da temperatura numa média de 15°C a 30°C inferior a atual, sendo está ideal para o equilíbrio de várias formas de vida em nosso planeta (RUBINO, 2010).

A proposta metodológica que será abordada neste trabalho tem por objetivo inserir novas ferramentas metodológicas, mas principalmente estimular ao educador a utilização de experimentos virtuais para o ensino por meio de software educativo, com a finalidade de promover a aprendizagem, despertando o interesse e atenção dos estudantes ao fenômeno “efeito estufa”, colaborando no processo de ensino e aprendizagem de Física. Para tanto propomos um experimento virtual, utilizando o simulador Phet (*Physics Educational Tecnology* ou Tecnologia Educacional em Física).

Levando em consideração que a Física tradicionalmente é vista pelos professores como uma disciplina difícil de ser ensinada, os estudantes apresentam maior desinteresse e dificuldades de aprendizagem dos conteúdos. Sendo assim, a atual sociedade exige do professor aulas dinâmicas e criativas que despertem o interesse dos estudantes, por exemplo, através da realização de experimentos. (ALVES, STACHAK, 2005).

O ato de experimentar no ensino de Física é de fundamental importância no processo ensino e aprendizagem, e tem sido enfatizado por muitos autores (ALVES, STACHAK, 2005). Para tanto, deve-se levar em consideração esta ênfase por um ensino experimental que apresente importantes vinculações entre a teoria e a prática, no processo de ensino e aprendizagem, em busca da construção do conhecimento.

Ao pesquisar sobre a importância da experiência para o ensino de Física nos deparamos com Piaget que, em seu livro “a psicologia da criança”, estabelece dois tipos distintos de experimentação:

[...]primeiramente a experiência física, que está relacionada a conteúdos assimilados, e consiste em agir sobre os objetos para abstrair suas propriedades, partindo dos próprios objetos; e a experiência lógico matemática, que revela um aspecto construtivo da própria estrutura, e também consiste em agir sobre os objetos para abstrair suas propriedades, mas não dos próprios objetos, e sim a partir das ações do indivíduo sobre esses objetos. Assim, a experiência física não é um simples registro de dados, mas uma estruturação ativa e assimiladora a quadros matemáticos internos (PIAGET; INHELDER, 1978). Aput FERRACIOLI, p. 185,1999.

Delizoicov e Angotti (1992) destacam que é preciso relacionar o senso comum com o conhecimento sistematizado, assim permitindo que os estudantes percebam que o conhecimento que já detém, pode não ser suficiente para explicar os fenômenos que ocorrem na natureza. Para tanto, buscamos organizar a unidade didática dentro dos três momentos pedagógicos, com funções específicas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNANBUCO, 2009).

Assim, na unidade didática proposta, buscamos incentivar o professor a realizar uma investigação inicial, com a finalidade de descobrir as concepções prévias dos estudantes, pois estas são concepções pessoais que o indivíduo constrói a partir de suas vivências, geralmente são ideias coerentes e resistentes, porém não são reconhecidas cientificamente (ZYLBERSZTAJN, 1983).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O efeito estufa é um fenômeno natural. Caso este não existisse o planeta Terra poderia ficar muito frio, inviabilizando o desenvolvimento de grande parte das espécies animais e vegetais. Isso ocorreria pois, a radiação solar refletida pela Terra se perderia totalmente, fato este podendo ser mais bem compreendido utilizando o software indicado no apêndice A.

Conforme indicado na introdução, alguns pesquisadores entendem que o efeito estufa acontece como processo cíclico da própria Terra. Mas há outros que o compreendem como consequência da interação do homem com a Terra. Segundo estes entende-se que o efeito estufa seja gerado pela queima de combustíveis fósseis, sendo responsável pelo aumento da temperatura no globo terrestre nas últimas décadas. As pesquisas recentes apontam que o século XX foi o mais quente dos últimos 500 anos (RODRIGUES, 2011). Os pesquisadores do clima apontam que o aumento da temperatura provocado pelo efeito estufa poderá ocasionar o derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos mares e uma das consequências disto, seria o desaparecimento de muitas cidades litorâneas do mapa (ALMEIDA, 2007).

Objetivando uma melhor compreensão do fenômeno efeito estufa, de acordo com a segunda linha de pesquisadores, de entendimento sobre o assunto, passarei a abordar os aspectos físicos presentes neste fenômeno.

2.1. Radiação solar, ondas, comprimento de onda.

A radiação é o processo em que a energia, proveniente do Sol ou de outra fonte qualquer, se propaga sob a forma de ondas eletromagnéticas, como as ondas de rádio, os raios infravermelhos, a luz visível, os raios X, entre outras (GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON, 2013). As ondas eletromagnéticas são resultados das combinações de campos elétricos com campos magnéticos (HALLIDAY, 2009).

A figura 1 abaixo representa uma onda unidimensional qualquer, tem as seguintes grandezas características:

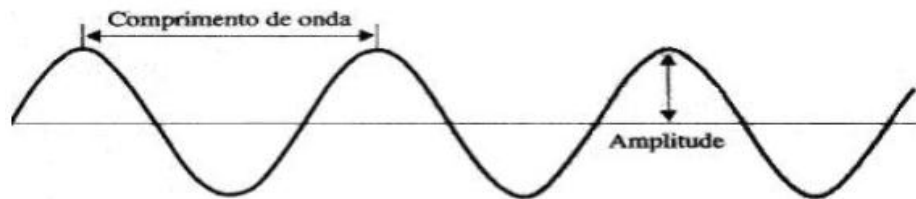


Figura 1: Representa uma onda

Comprimento (λ): é a distância entre duas cristas ou dois vales consecutivos.

Amplitude (A): é a distância de uma crista ou um vale ao nível de equilíbrio.

O período necessário para uma onda realizar uma oscilação completa, pode ser encontrado por meio da equação 1:

$$T = \frac{1}{f} \quad (1)$$

Período (T): é o tempo necessário para uma crista completar um ciclo.

Frequência (f): é o número de cristas que passam por um ponto de referência na unidade de tempo. Está relacionada ao período por meio da equação (1).

Outras características importantes sobre as ondas:

Velocidade (v): é a distância percorrida por determinada crista por unidade de tempo.

Velocidade da luz (c): A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo é tida como constante e da ordem de $c \cong 300.000.000\text{m/s}$, sendo atenuada quando se propaga em meios materiais. Tal atenuação pode ser desconsiderada no caso da atmosfera terrestre (HALLIDAY, 2009).

Para a radiação, sendo a distância de um comprimento de onda (λ) percorrida no tempo dado pelo período (T), então podemos escrever esta velocidade por meio da equação 2:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{1/f} \Rightarrow v = \lambda \cdot f \quad (2)$$

Uma vez que a velocidade das ondas eletromagnéticas é uma constante, a equação (2) demonstra que à medida que se aumenta o comprimento de onda, diminui a frequência e vice-versa. É importante frisar que todas as ondas eletromagnéticas, incluindo a luz visível, se propagam no vácuo com a mesma velocidade c , ou seja, com a velocidade da luz (HALLIDAY, 2009).

Para melhor entender esta diversidade de comprimentos de onda possíveis às ondas eletromagnéticas apresentam diversidades estas conhecidas como espectro eletromagnético, vamos observar a figura 2. O Sol emite radiações que definem o meio ambiente no qual nós, como uma espécie, evoluímos e nos adaptamos, é a fonte predominante de luz (HALLIDAY, 2009).

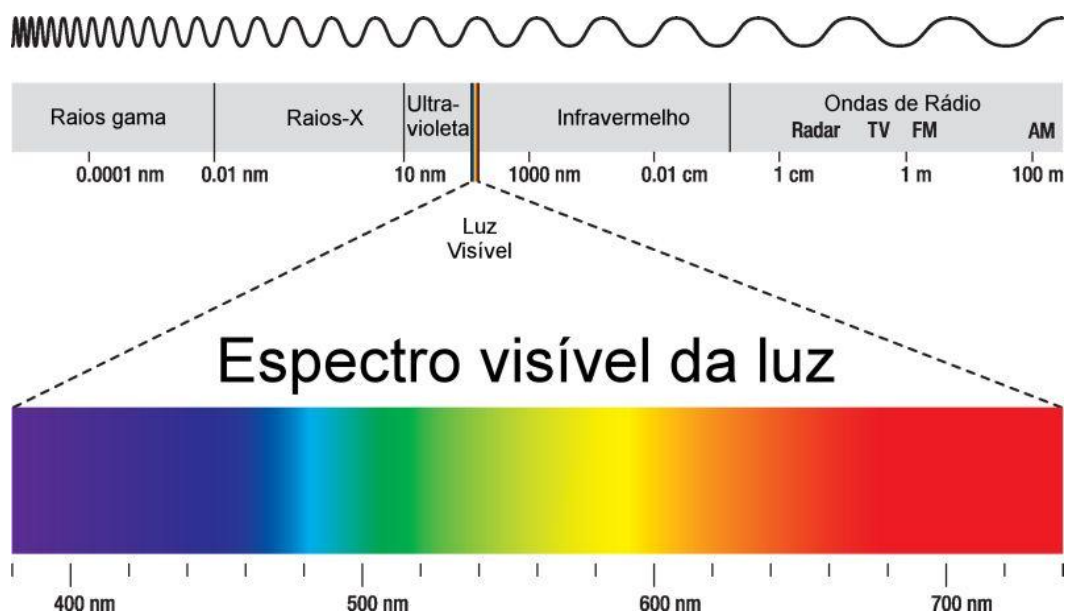


Figura 2: Espectro eletromagnético;

A radiação infravermelha é uma radiação localizada na porção não visível (pelo ser humano) do espectro eletromagnético e possui frequência imediatamente anterior ao vermelho, 300 GHz até 400 THz. Nos vertebrados essa radiação não é percebida na

forma de luz, entretanto, pode ser percebida como calor por algumas terminações nervosas especializadas denominadas termo receptores.

Já a radiação visível (figura 3), aquela que pode ser percebida pelo olho humano, está situada entre o infravermelho e o ultravioleta. Para cada faixa de frequências da luz, associa-se uma cor, essas estão compreendidas entre 400 nm e 700 nm.



Figura 3: Faixa visível do espectro eletromagnético.

A radiação ultravioleta corresponde à faixa do espectro eletromagnético com frequências imediatamente acima da faixa visível, de 750 THz até 300 PHz. A radiação ultravioleta, por ser dividida em UVC, UVB e UVA através do comprimento de onda, temos que:

UVC: 100 nm até 280 nm, onda curta ou germicida.

UVB: 280 nm até 320 nm, onda média;

UVA: 320 nm até 400 nm, onda longa ou luz negra;

2.2.Refração e gases

Uma onda sofre uma refração quando transpõe a fronteira de separação entre dois meios de propagação, passando a se propagar no outro meio com uma velocidade diferente.

Na atmosfera terrestre há uma proporção harmônica de cada elemento (gás) que a compõe, sendo estes: 78.1% de Nitrogênio, 0 a 4% de Vapor de água, 0.93% de Argônio, 0.3% de Dióxido de Carbono, 21% de Oxigênio, menos de 0.002% de Néonio, 0.0005% de Hélio e 0.0002% de Metano (SANTANA, 2006). Estes gases determinam a temperatura do planeta Terra, como podemos observar na figura 4.

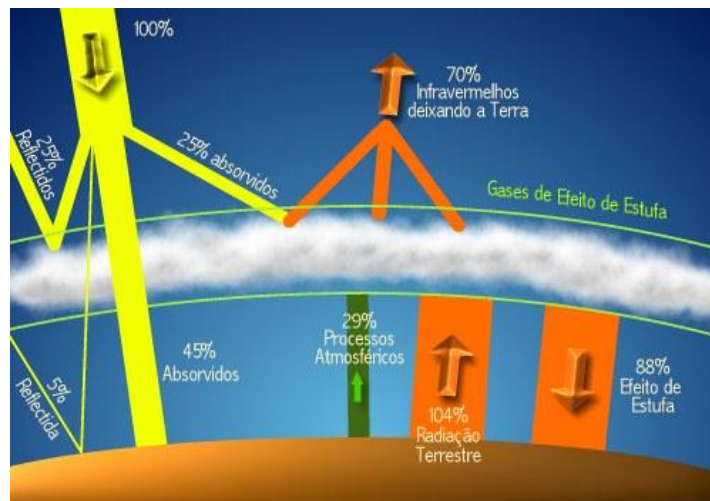


Figura 4: refração de gases do efeito estufa. Fonte:

<http://www.infoescola.com/geografia/efeito-estufa/>

Os gases absorvem grandes porções de radiação infravermelha, este mecanismo é auto preservativo, pois evita que o Planeta libere altas temperaturas para o Cosmos, deixando a Terra quente o suficiente para que seres vivos sobrevivam neste ambiente (SANTANA, 2006).

É importante destacar que o efeito estufa existe no Planeta desde o seu surgimento no Universo. O problema é que os gases do efeito estufa têm aumentado sua concentração rapidamente, provocando um excesso de temperatura configurado como mudança climática.

2.3.Os perigos da radiação solar

Referente aos efeitos à saúde humana e ao meio ambiente cabe ressaltar que grande parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol é absorvida pela atmosfera terrestre. Quase toda a radiação ultravioleta que chega até a superfície terrestre é do tipo UVA, cerca de 95%, atravessam as nuvens, o vidro e a epiderme e, contrariamente aos UVB, são indolores e penetram na pele em grande profundidade, até às células da derme. Sendo os principais produtores de radicais livres, podem alterar as células em longo prazo e desencadear vários fatores como, por exemplo: o foto envelhecimento, através da modificação da orientação das fibras de elastina e de colágeno; intolerâncias solares normalmente designadas por alergias solares; desenvolvimento de cânceres cutâneos (FLOR; DAVOLOS; CORREA; 2007).

A radiação UVB é absorvida, parcialmente, pelo ozônio da atmosfera e a porção que atinge a superfície representa 5% dos UV. São muito energéticos e mesmo que

retidos pelas nuvens e pelo vidro podem penetrar na epiderme. São responsáveis pelo bronzeado, pelas queimaduras (golpes de sol/escaldões), bem como pelas reações alérgicas e câncers cutâneos. Por essa razão, é muito importante proteger a pele simultaneamente dos UVA e dos UVB (FLOR; DAVOLOS; CORREA; 2007).

A radiação UVC é totalmente absorvida pelo oxigênio e o ozônio presentes na atmosfera, logo é inofensivo aos seres humanos. Na figura 5, podemos observar o grau de penetração dos raios ultravioletas na pele.

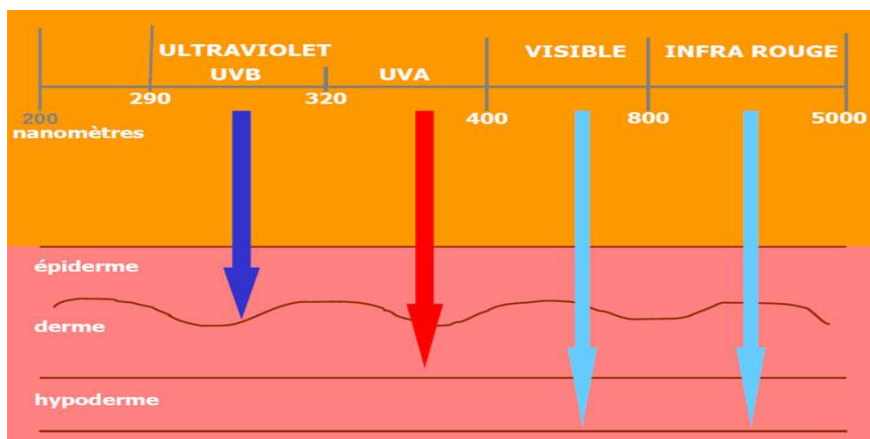


Figura 5: o grau de penetração dos raios UVA e UVB na pele. Fonte:

<http://www.laroche-posay.pt/artigo/protec%C3%A7%C3%A3o-solar/a4672.aspx>

Há mais de 60 anos no mercado a presença dos protetores solares, que buscam minimizar os efeitos da radiação infravermelha à saúde da população. Inicialmente eles foram desenvolvidos para proteger a pele contra queimaduras do sol, isto é, preferencialmente contra a radiação UVB, permitindo bronzeamento por meio de UVA (FLOR; DAVOLOS; CORREA; 2007). Com um maior conhecimento sobre UVA, ficou evidente que a pele precisaria ser protegida de toda faixa UVA e UVB para reduzir o risco de câncer de pele causado por exposição ao sol.

Sendo assim, o protetor solar não possui apenas a função de prevenir possíveis queimaduras, mas também de reduzir o acúmulo de lesões induzidas pela radiação UV, que podem aumentar o risco de enfermidades graves na derme. Também servem para proteger a pele frente às manifestações produzidas pela radiação UV, portanto deve converter a energia desta em outra forma de energia e ter garantias de que esta outra forma não seja prejudicial à pele (FLOR; DAVOLOS; CORREA; 2007).

3. PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO EXPERIMENTO VIRTUAL

Nesta sessão descreveremos a proposta metodológica elaborada. Trata-se de uma unidade didática que tem por objetivo auxiliar o trabalho do professor em sala de aula utilizando um simulador para o ensino do efeito estufa. Buscamos atingir os tópicos do ensino de Física envolvidos no estudo do efeito estufa, que são os conceitos de emissão, reflexão, absorção de energia radiante e o fenômeno da ressonância.

A estrutura proposta tem um enfoque em atividades diferenciadas, estimulando a construção do conhecimento nos educandos. Enfatizamos a interação por meio de diálogos entre professor e aluno, de forma a encaminhar o desenvolvimento das atividades e principalmente, a construção mútua do conhecimento.

As **sugestões** de aula para os professores, descritas no apêndice B, tem por finalidade investigar as concepções alternativas que os estudantes possuam sobre o assunto estudado, pois estas são, segundo Zylbersztajn (1983), concepções pessoais que o indivíduo constrói a partir de suas vivências. Geralmente são ideias coerentes e resistentes, porém não são reconhecidas cientificamente. Para tanto, buscamos organizá-las dentro dos três momentos pedagógicos, com funções específicas: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNANBUCO, 2009).

O primeiro momento, a problematização inicial, deve servir para desafiar os estudantes a expor suas ideias com relação ao fenômeno “Efeito Estufa” que está sendo estudado. A meta durante a problematização é fazer com que os estudantes vão expondo, no decorrer da aula, seus conhecimentos prévios, onde poderá ser observado que no primeiro momento da aula existe certa apreensão e compreensão da posição dos alunos perante a questão em pauta. Salientamos a importância desta problematização para que o estudante sinta a necessidade de adquirir novos conhecimentos, para explicar certos fenômenos do seu cotidiano.

O segundo momento pedagógico visa à organização do conhecimento, destacando que é necessário que os estudantes compreendam o tema e a problematização inicial. Para contemplar esta organização utilizamos um software educativo do Phet.

O terceiro momento pedagógico trata da aplicação do conhecimento, que visa à incorporação de novos conhecimentos pelos estudantes, que os mesmos buscam várias

situações para compreender a solução de problemas com auxílio de um conceito científico, ou seja, o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas precisam ser explorado (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNANBUCO, 2009).

3.1.Os benefícios da utilização desta ferramenta didática

O ensino de modo geral carece de renovação de seus métodos. Ao propormos a utilização de um simulador do Phet, estamos presumindo que ao visualizar como ocorre o comportamento dos gases no Efeito Estufa, apêndice B, aula 3 e 4, estaríamos possibilitando uma maior assimilação do conhecimento pelos estudantes. Conforme Marcelo Giordan (2008, p.128) “a simulação conjuga a visualização conduzem a uma mudança de fundo no estatuto do fenômeno de grande potencial para a educação em Ciências.”

Em relação ao uso de simuladores por parte dos estudantes, Giordan(2008) relata que

Nas circunstâncias em que a atenção do aluno esteja mobilizada por uma aplicação simuladora do fenômeno, o controle sobre as variáveis pode ser exercido com o intuito de observar regularidades, estabelecer premissas, fazer previsões, ou ainda a própria representação virtual do fenômeno simulado pode servir de referência para o aluno elaborar narrativas explicativas acerca do fenômeno no meio natural. (GIORDAN, 2008, p.129).

Sendo assim, o uso de simuladores possibilita ao educador fugir do modo tradicional de ensino, estimulando que o estudante busque compreender nos programas de simulação muitos dos conceitos estudados apenas nas teorias. O site do PHET simulações, é um site de uma universidade do Colorado, nos Estados Unidos, que possui vários simuladores para diferentes áreas das ciências.

3.2.A função do professor /educador ao trabalhar com as unidades didáticas propostas

Ao educador cabe experimentar/explorar a unidade didática proposta anteriormente para que durante a aplicação da mesma, possa auxiliar os estudantes sobre o fenômeno efeito estufa que está sendo estudado.

No caso do simulador do efeito estufa, por vezes o computador não realiza a tradução da língua inglesa para o português, dificultando a interpretação dos estudantes.

Para tanto é importante que o professor esteja atento às palavras ou termos técnicos que aparecem tanto no simulador como no texto sugerido para compreensão do efeito estufa. Assim, ele estará colaborando para o desenvolvimento da leitura dos estudantes. Portanto se recomenda ao professor que discuta os textos deste trabalho, experimento e até mesmo como manusear o simulador com os estudantes.

4. CONCLUSÃO

A realização deste trabalho nos permitiu abordar um fenômeno comum no nosso dia a dia mas pouco discutido em sala de aula. Possibilitou-nos ainda elaborar uma unidade didática para auxiliar ao professor/educador da Educação Básica, contendo recurso de mídia que atraí a atenção dos estudantes. Mas o foco principal deste trabalho foi buscar ferramentas didáticas que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Sendo assim, esperamos que este fenômeno seja compreendido pelos estudantes, porque mais importante que apreender é compreender como este fenômeno natural, que sempre existiu no nosso cotidiano, desde seu princípio sempre nos beneficiando, agora pode passar a ser um grande vilão, interferindo nas mudanças climáticas do planeta. Temos que ter consciência que o maior vilão do nosso planeta seremos nós mesmos, se não utilizarmos corretamente os recursos que a natureza nos disponibiliza. Se atualmente o efeito estufa se tornará algo prejudicial à população mundial, é devido a falta de conscientização da população em relação a excessiva poluição jogada na natureza (URBAN, 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Demetrius Henrique C. de. **Mudanças climáticas - premissas e situação futura**; Ed: LCTE, 2007; Temas do livro: Meio Ambiente, Clima, Aquecimento Global, Efeito Estufa, Mudanças Climáticas, pesquisado através do site <http://www.suapesquisa.com/efeitoestufa>, acesso em 25/10/15.

ALVES, V.C; STACHAK, M. *A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: eletricidade*. XVI Simpósio Nacional de ensino de Física -SNEF. Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Presidente Prudente - SP, 1-4. (2005).

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G. de; CASTRO NETO, P. Radiação solar. Lavras, MG: UFLA, [20--].

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. Física – São Paulo: Cortez, 1992. 2. Ed. ver. - (coleção magistério. 2º grau. Série formação geral).

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNANBUCO, Marta Maria 3ª ed. 2009. **Ensino de Ciências, fundamentos e métodos**.

FERRACIOLI, Laércio. ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E DA APRENDIZAGEM NA OBRA DE PIAGET. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 16, n. 2: p. 180-194, ago. 1999.

FLOR, Juliana. DAVOLOS, Marian Rosaly. CORREA, Marcos Antonio. PROTETORES SOLARES. Química Nova, Vol. 30, No. 1, 153-158, 2007, site <file:///C:/Users/User/Documents/TCC/efeito%20estufa/referencias%20utilizadas/uva%20e%20uvb.pdf>, acesso em 04/11/15.

GIORDAN, Marcelo. Computadores e linguagens nas aulas de ciências. Ijuí: UNIJUI, 2008.

HALLIDAY, David, 1916. Fundamentos de física; volume 4: óptica e física moderna./ Halliday, Resnick, Jearl Walker; tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC 2009.

<http://www.colegioweb.com.br/estudo-matematico-da-onda/periodo-frequencia-amplitude-e-comprimento-de-onda.html>, acesso em 03/11/15.

<http://www.laroche-posay.pt/artigo/protec%C3%A7%C3%A3o-solar/a4672.aspx>, acesso em 3/11/15.

<http://www.observatorio.ufmg.br/dicas12.htm>, acesso em 04/11/15.

RUBINO, Leandro Nascimento. A Física envolvida no fenômeno do efeito estufa – uma abordagem CTS para o ensino médio [manuscrito]/ Leandro Nascimento Rubino. – 2010.

ZYLBERSZTAJN, Arden. Concepções espontâneas em Física: Exemplos em Dinâmica e Implicações para o ensino. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol. 5 nr. 2 Dezembro 1983.

SANTANA, Ana Lucia. Gases do Efeito Estufa 2006, disponível em <http://www.infoescola.com/geografia/gases-do-efeito-estufa/>, acesso em 25/10/2015.

URBAN, Teresa. Missão (quase) Impossível: aventuras e desventuras do movimento ambientalista no Brasil. São Paulo: Peirópolis, 2001.

RODRIGUES Rafayelle. Efeito estufa, disponível em http://jornambientalunifor.blogspot.com.br/2011_10_01_archive.html, acesso em 25/09/2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A

INSTRUÇÕES SOBRE O SOFTWARE

Título: O Efeito Estufa

Introdução e exploração do simulador:

O Efeito Estufa é um mecanismo natural para possibilitar a manutenção da temperatura numa média de 15°C, ideal para o equilíbrio de grande parte das formas de vida em nosso planeta. Sem o efeito estufa natural, o planeta Terra poderia ficar muito frio, inviabilizando o desenvolvimento de grande parte das espécies animais e vegetais. Isso ocorreria, pois a radiação solar refletida pela Terra se perderia totalmente.

Esse fenômeno, potencializado pela queima de combustíveis fósseis, tem colaborado com o aumento da temperatura no globo terrestre nas últimas décadas. Pesquisas recentes indicaram que o século XX foi o mais quente dos últimos 500 anos. Pesquisadores do clima afirmam que, num futuro próximo, o aumento da temperatura provocado pelo efeito estufa poderá ocasionar o derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos mares. Como consequência, muitas cidades litorâneas poderão desaparecer do mapa (RODRIGUES, 2011).

O aumento do efeito estufa é gerado pela derrubada de florestas e pela queimada das mesmas, pois são elas que regulam a temperatura, os ventos e o nível de chuvas em diversas regiões.

Outro fator que está aumentando o efeito estufa é o lançamento de gases poluentes na atmosfera, principalmente os que resultam da queima de combustíveis fósseis. A queima do óleo diesel e da gasolina nos grandes centros urbanos tem colaborado para o efeito estufa. O dióxido de carbono (gás carbônico) e o monóxido de carbono ficam concentrados em determinadas regiões da atmosfera formando uma camada que bloqueia a dissipação do calor. Outros gases que contribuem para este processo são: gás metano, óxido nitroso e óxidos de nitrogênio. Esta camada de poluentes, tão visível nas grandes cidades, funciona como um isolante térmico do planeta Terra (RODRIGUES, 2011). O calor fica retido nas camadas mais baixas da atmosfera trazendo graves problemas ao planeta.

Passos para a utilização do simulador:

1. Acesse o link: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations

A figura 6 abaixo é uma captura de tela do site:



Figura 6: captura de imagem do Phet

Primeiramente você deve selecionar a palavra " Física ", na sequência abrirá uma série de conteúdos da Física. Então selecione (clique) em " Calor & Termometria". Assim será aberta a seguinte pagina (figura 7):



Figura 7 captura de imagem do Phet; Tipos de simulação.

Depois selecione (clique) em " O Efeito Estufa ", e na sequência selecionar (clique) em " Executar agora ! "ou "Copiar".

Por vezes este processo leva algum tempo para carregar, ou baixar o software. Muitas vezes é preciso baixar o programa Java no computador para o funcionamento do simulador. Mas caso este já esteja instalado, na sequência será exibida a seguinte tela, como mostra a figura 8:

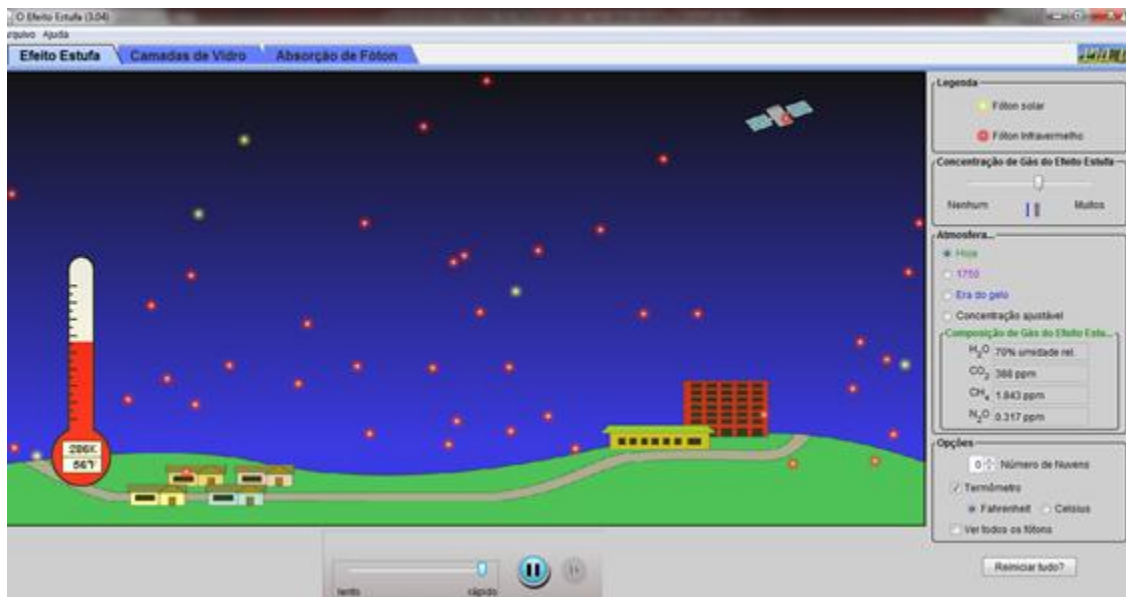


Figura 8 Captura de tela do simulador Efeito Estufa

A primeira etapa sugerida tanto para os estudantes quanto para os educadores que utilizarão esta ferramenta é o processo de Exploração do software. Neste momento ele irá se familiarizar com o simulador, para identificar alguns fenômenos presentes no experimento virtual. Nesta etapa de exploração se sugere alguns passos descritos abaixo. Na figura 8, ainda podemos observar algumas características do lado direito:

Em primeiro lugar, basta olhar para o simulador e observar o que está acontecendo (observe a quantidade de fótons da luz solar e fótons infravermelhos em movimento). Na parte inferior do simulador, você pode reduzir a velocidade do movimento, para observar melhor.

No lado direito do simulador você vai encontrar diferentes ferramentas. Por meio destas pode se manipular o software, aumentar ou diminuir o número de nuvens presentes na atmosfera.

Neste momento inicial os estudantes devem conhecer o software, manipulando o mesmo e observando o que acontece em cada situação.

Fase de exploração do simulador

Objetivo: Observar quais efeitos os gases do efeito estufa, acusam no nosso clima?

Selecione a aba "absorção de fóton". A tela será parecida com a figura 9, abaixo:

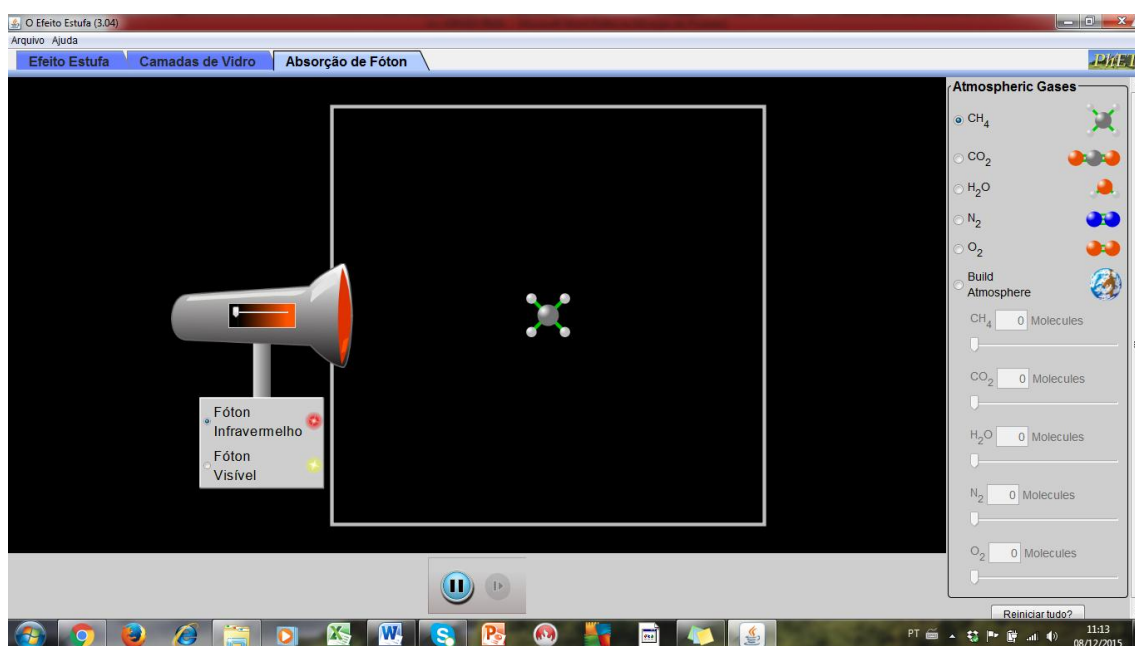


Figura 9: Captura de tela do simulador Phet: efeito estufa; comportamento dos gases.

Ao utilizar este simulador, poderemos observar o comportamento dos gases no efeito estufa. Sendo assim, inicialmente sugerimos que os estudantes cliquem em "Fóton Infravermelho", e acelerar a liberação dos fótons em cima da ferramenta à esquerda. Em seguida devem explorar os gases descritos do lado direito do simulador, clicando em cada um dos gases (exceto para construir atmosfera) e observar por 10 segundos cada.

Após sugere-se que os estudantes cliquem em "Fóton Visível", em seguida, à direita, clique em cada um dos gases e observar cada por 10 segundos novamente. Quais são os fótons que estão sendo absorvidos?

Na sequência iremos investigar a aba do simulador "camadas de vidro". A tela será parecida com a figura 10:

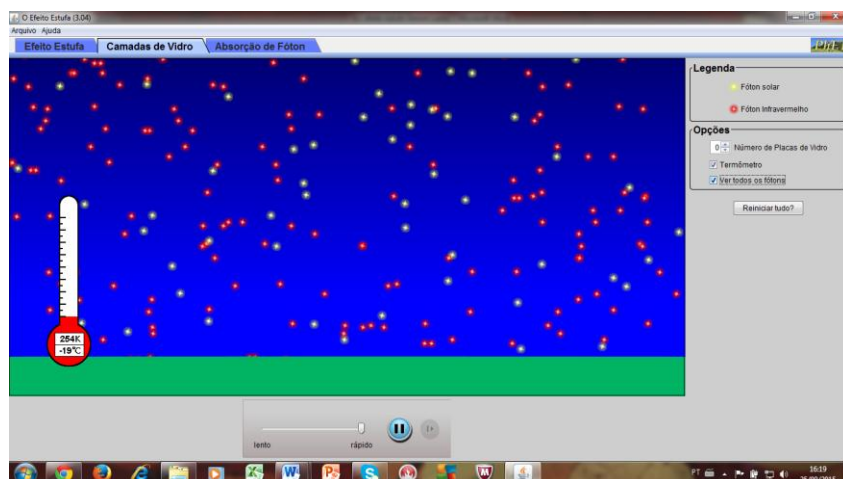


Figura 10: Captura de tela do simulador do Phet, Camada de vidro.

No software o estudante ou o educador poderá observar inicialmente os fótons se movendo livremente. Ao clicar em adicionar placas de vidro pode se observar uma mudança na temperatura. Ao adicionar mais de uma placa de vidro observa-se uma maior quantidade de fótons infravermelhos mais próximos à superfície da Terra.

“A aba ‘efeito estufa’ é a aba inicial do simulador e já foi vista anteriormente”

APÊNDICE B

UNIDADE DIDÁTICA SOBRE EFEITO ESTUFA PARA O ENSINO MÉDIO

Nesta unidade didática, propomos um estudo sobre o efeito estufa por meio de um simulador, para que haja uma melhor compreensão de como o simulador pode ser utilizado. Sugerimos que observe os passos do Apêndice A, onde você vai investigar como os gases de efeito estufa afetam o clima e a temperatura do nosso planeta.

PLANEJAMENTO DIDÁTICO – PEDAGÓGICO

SEGUNDO O MODELO METODOLÓGICO DOS TRÊS MOMENTOS
PEDAGÓGICOS (TMP)

MODULO DIDÁTICO I (SOFTWARE)

Assunto Geral do Módulo Didático

EFEITO ESTUFA

Tema do Módulo Didático

A FÍSICA NO UNIVERSO DOS ESTUDANTES

Numero de aulas previstas

5 horas/aulas

Professor elaborador

SIMONI LESKE

MARCOS ALEXANDRE DULLIUS

CONTEÚDOS CONCEITUAIS:

- Emissão de energia radiante
- Reflexão de energia radiante
- Absorção de energia radiante
- Fenômeno da ressonância.

OBJETIVOS

- Introduzir o conceito de Radiação
- Compreender as Leis básicas da Física que regem o efeito estufa
- Identificar a importância do efeito estufa no nosso cotidiano

CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS

- Comprimento de Onda
- Espectro Eletromagnético
- Física Térmica

Problematização inicial e fatos históricos

Aula 1

A primeira aula visa investigar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o Efeito Estufa. Sabe-se que a mídia (escrita e falada) por muitas vezes aborda este tema. O objetivo inicial é propor que os estudantes dialoguem com a turma sobre o efeito estufa: como o mesmo surgiu, ou porque este existe, quais seus prejuízos e/ou benefícios para os seres humanos.

Durante esta investigação inicial o professor deverá servir como monitor, apontando no quadro pontos importantes. Para auxiliar os estudantes, sugerimos que o professor questione os estudantes sobre como funciona uma estufa (citar como exemplo a estufa que muitos utilizam em suas hortas em casa). Caso os estudantes não consigam compreender a utilidade de uma estufa o professor deverá intervir explicando que a estufa é um espaço fechado onde se eleva artificialmente a temperatura do ar.

O efeito estufa é algo similar, é um **fenômeno natural de aquecimento térmico** da Terra, essencial para manter a temperatura do planeta em condições ideais para a sobrevivência dos seres vivos. É importante que os estudantes percebam que sem o efeito estufa natural, a Terra seria muito fria, dificultando o desenvolvimento das espécies.

Talvez alguém na sala de aula se perturbe com esta informação, pois estão acostumados a ouvir que o efeito estufa vem causando muitas mudanças ao meio ambiente, principalmente por meio do aquecimento global, que está fazendo com que as temperaturas fiquem a cada ano mais elevadas, com que ocorra o degelo na Antártica, com isso causando o aumento do nível do mar.

É importante que o professor explore todas as informações que os estudantes possuam, instigando-os a pensar sobre as reais causas do aquecimento global. Na sequência o professor deverá disponibilizar o texto “Efeitos do Aquecimento Global no Brasil”, anexo1 deste apêndice.

Esta aula acontecerá no laboratório de informática e iniciará com uma breve discussão acerca do texto disponibilizado na aula anterior. Após passarmos a discutir sobre a principal fonte de energia no planeta Terra. Dentre os vários tipos de energia, espera-se que os estudantes citem o Sol como a principal fonte de energia. Para isso sugerimos que se faça um estudo sobre o Sol, tamanho, distância da Terra, temperatura. Nesta fase os estudantes poderão consultar a internet e fazer uma pequena síntese sobre o Sol e suas principais características. Esta pesquisa deverá ser registrada nos cadernos dos estudantes.

Organização do conhecimento

Esta aula será realizada no laboratório de informática, onde inicialmente o professor deverá discutir com os estudantes as características do Sol. Em um segundo momento deverá ser introduzido um estudo sobre a atmosfera, para que os estudantes compreendam que esta atmosfera possui um papel de reservatório de elementos essenciais aos processos biológicos ligados à vida da Terra. A atmosfera desempenha outra função tão importante quanto à primeira: manto térmico e protetor.

A atmosfera é suficientemente transparente para permitir a passagem de grande parte da radiação solar, iluminando o Planeta e provocando reações físico-químicas essenciais. Já alguns de seus componentes funcionam, de acordo com sua composição química, como uma espécie de filtro, impedindo a passagem de uma parcela da radiação solar, interceptando partículas ionizantes da radiação cósmica (que poderiam causar efeitos nocivos em animais e vegetais) e bloqueiam pequenos meteoritos (estrelas cadentes), que são queimados antes de atingirem a superfície terrestre.

Outra função da atmosfera é de regular a reemissão de radiação infravermelha, que aquece a superfície da Terra, ao espaço. Essa regulação garante ao Planeta uma temperatura bem acima daquela que teria se não houvesse atmosfera, ou seja, a atmosfera funciona como uma estufa para o planeta Terra. Essa temperatura média da superfície da Terra é cerca de 15° Celsius. Caso não houvesse a atmosfera essa seria algo em torno de -15° Celsius, sendo um planeta gelado e coberto por gelo e neve. A esse fenômeno que regula a temperatura da Terra, dá-se o nome de Efeito Estufa e pode ser observado na figura 11.

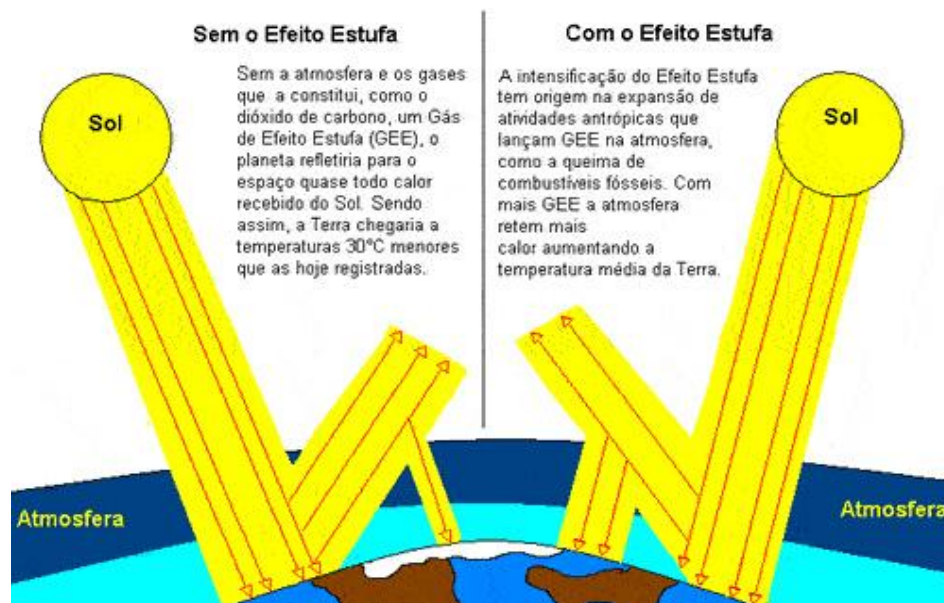


Figura 11. Radiação Solar. Fonte: <http://proclima.cetesb.sp.gov.br/material-de-apoio/efeito-estufa/conceituacao/>

Organização e aplicação do conhecimento

Aula 3, 4

Nestas aulas, os estudantes deverão voltar ao estudo sobre o Efeito Estufa. No laboratório de informática deverão seguir as instruções descritas no apêndice A, sobre como manusear o software. O simulador permite aos estudantes visualizarem como os gases de Efeito Estufa são liberados a partir da queima de combustíveis fósseis e como eles afetam o clima. A Figura 12, logo abaixo, demonstra o comportamento da radiação solar sobre a superfície terrestre. Observamos que a radiação é transformada em radiação infravermelha que é refletida para a atmosfera. Podemos observar também a variação da temperatura.



Figura 12: captura de tela, simulador efeito estufa,

O momento inicial de manipulação deve ser para os estudantes conhecerem o software, observarem o que acontece em cada situação. Para auxiliar este reconhecimento do simulador sugiro que os estudantes se baseiam em algumas perguntas descritas a seguir:

1. Qual foi a temperatura média durante a "era do gelo"?
2. Qual é a temperatura média "Hoje"?
3. Ao analisar a simulação para "Hoje" o que é possível observar, fótons infravermelhos ou mais fótons da luz solar?

A partir deste momento iniciaremos uma fase de exploração do simulador, na terceira aba chamada de “absorção de fóton”, conforme mostra a figura13. Os estudantes devem inicialmente clicar em "Fóton Infravermelho", e acelerar a liberação dos fótons em cima da ferramenta à esquerda. Em seguida, clique em cada um dos gases do lado direito (exceto para “construir atmosfera”) e observar por 10 segundos cada. Quais gases absorvem os fótons infravermelhos e não os deixam passar livremente pela atmosfera? Quais gases não absorvem fótons infravermelhos?

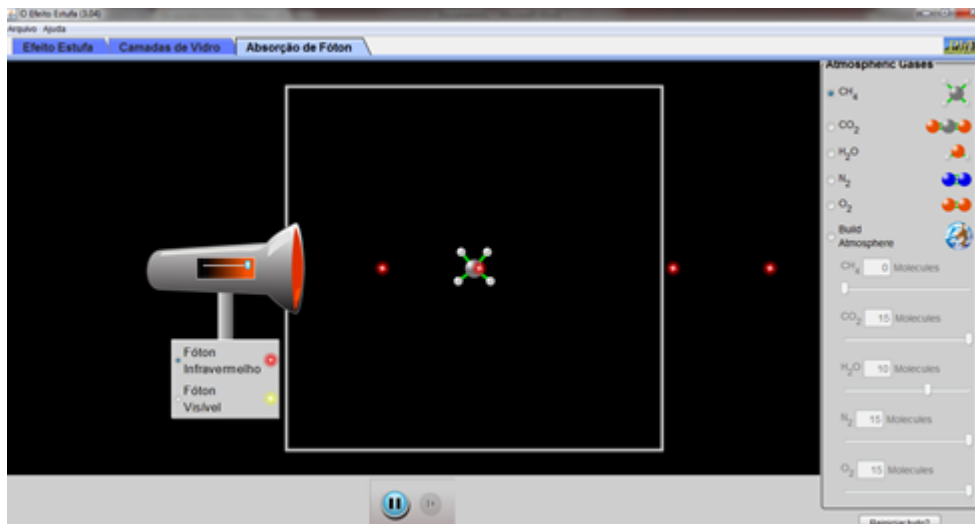


Figura 13: Captura de tela do simulado do Phet, sessão Absorção de fótons.

Após clique em "Fóton Visível", em seguida, à direita, clique em cada um dos gases e observarem cada por 10 segundos novamente. Quais são os fótons que estão sendo absorvidos?

Com base na definição de uma estufa, vista anteriormente, pode-se dizer que o planeta Terra é uma casa de vidro? Afinal o que são os gases de efeito estufa?

Aqui estão alguns conceitos importantes:

- A estufa é uma casa de vidro que absorve calor, por meio da luz Solar, ou seja, energia do sol é aprisionada na estufa, mantém o ar mais quente, acelerando o crescimento das plantas.
- Os fótons são partículas de energia de luz ou eletromagnética. Os fótons da luz solar (amarelo) representam a energia que irradia do sol, e os fótons infravermelhos (vermelho) representa o calor / energia que é liberada a partir da terra e volta para a atmosfera.

Na sequência iremos investigar a aba do simulador “camadas de vidro”. A tela será parecida com a figura 14, na sequência:

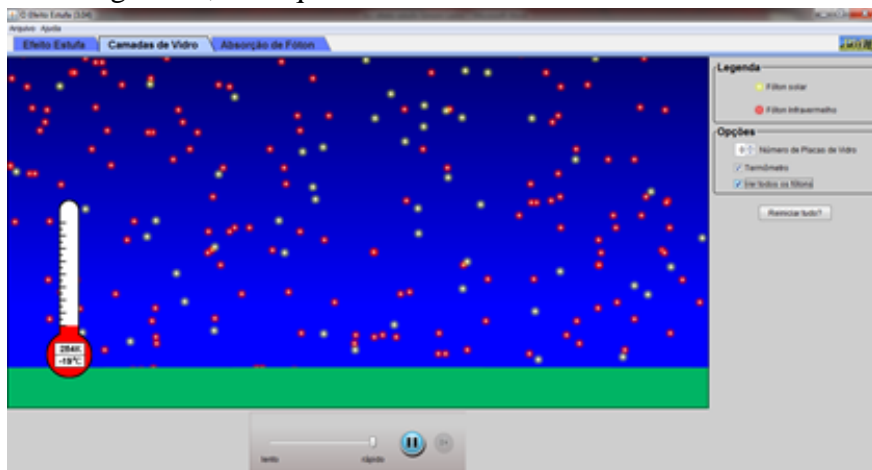


Figura 14: Captura de tela do simulador Phet, sessão camadas de vidro.

No software o estudante/ educador poderá observar inicialmente os fótons se movendo livremente. Ao clicar em adicionar placas de vidro pode-se observar uma mudança na temperatura. Ao adicionar mais de uma placa de vidro observa-se uma maior quantidade de fótons infravermelhos mais próximos a superfície da Terra.

Neste instante questionaria aos estudantes/professores o quê está acontecendo com a transmissão de luz solar (fótons) para a Terra? O que está acontecendo com a absorção dos fótons infravermelhos?

Aula 5

Nesta aula no laboratório, acontecerá a aplicação do software, possibilitando um maior entendimento sobre o efeito estufa com auxílio do simulador. Inicialmente solicitar aos estudantes que localizem a primeira guia do simulador "efeito estufa", conforme a figura 15.

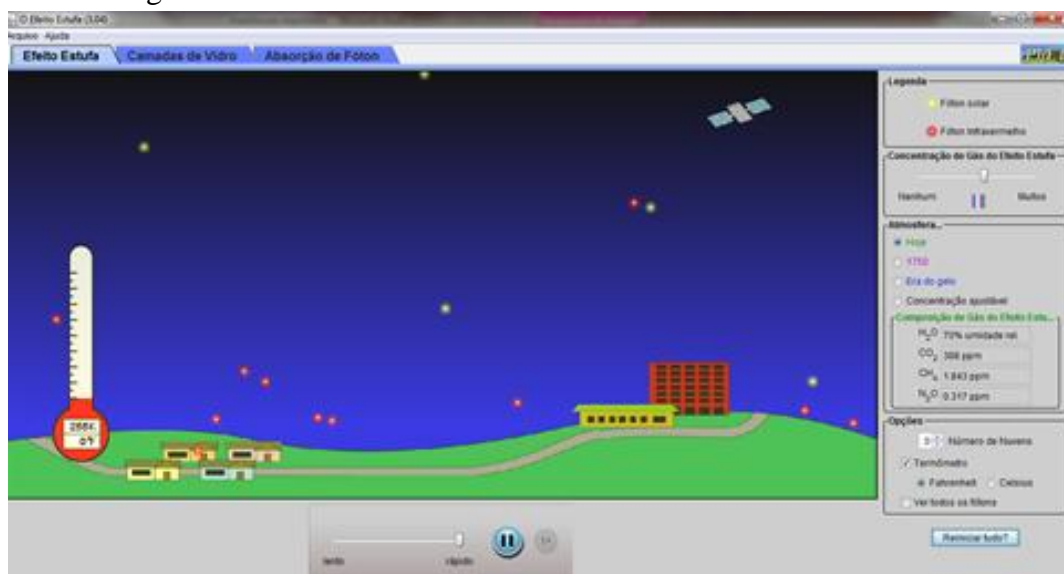


Figura 15: Captura de tela, do simulador do Phet “Efeito Estufa”.

Na tabela 1, os estudantes devem observar e coletar os dados do simulador, escrevendo os mesmos na tabela 1, de acordo com o que foi praticado anteriormente. Na sequência, responder as atividades.

Tabela 1: Efeito Estufa, mudança na temperatura ocasionada pela quantidade de gases presente na atmosfera.

| Concentração de Gás no Efeito Estufa | Temperatura média °C | Quantidade de CO ₂ Gases de Efeito Estufa (ppm) |
|--------------------------------------|----------------------|--|
| Nenhuma | | |
| Era do Gelo | | |
| Em 1750 | | |
| Hoje | | |

1. Com base na taxa apontada na sua tabela, como você acha que vai ser a temperatura média em 100 anos? A quantidade de CO₂?

2. Quais diferenças poderiam observar no planeta Terra se não houvesse o efeito estufa? Como seria o comportamento de muitos dos gases?

Na sequência, o estudante deverá "Reiniciar Tudo" no canto inferior direito, e adicionar uma nuvem a cada 20 segundos. Antes de adicionar uma nuvem, observar o que está acontecendo com a luz solar e fótons infravermelhos. Os dados observados deverão ser apontados na tabela 2

Tabela 2: Interferência das nuvens no Efeito Estufa.

| Número de Nuvens | Descrição dos fótons da luz solar | Descrição de infravermelhos Fótons |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |

3. As nuvens são feitas de vapor de água. Eles estão mantendo o nosso terra refrigerada ou mais quente?

Conclusão:

Como os gases do efeito estufa afetam nosso clima? O que podemos fazer para possivelmente abrandar ou parar este ritmo do aquecimento global?

Efeitos do Aquecimento Global no Brasil

Por Arthur Medeiros

Consequências do Aquecimento Global no Brasil

É uma luta na qual não estamos preocupados. Todos falam para fazer algo contra o aumento da temperatura da superfície da Terra, o que chamamos de Aquecimento Global. Se as geleiras da Antártida derreterem, teremos o desaparecimento de todas as cidades litorâneas do Brasil. A acidificação da água do mar também contribuiria para a escassez de alimento e intensificaria o processo da seca.

Temos tudo para a nossa raça entrar em extinção. Os cientistas calcularam que na parte sul do planeta milhares de pessoas não resistirão o calor. Se a temperatura aumentar 3° C, o número de mortos será 87 mil por ano podendo chegar até 2071. Agora, se o aumento do calor for de 2,2° C, o número de mortos baixaria para aproximadamente 36 mil por ano.

Entre os efeitos que o aquecimento Global pode causar no Brasil estão à extinção da Amazônia transformando todo o verde em um deserto com temperaturas altíssimas. O Rio de Janeiro assim como outras cidades litorâneas terão seu fim decreto, transformando assim toda a beleza do Rio de Janeiro em fundo de mar. Triste, porém uma realidade, mas ainda dá pra salvar, só nós podemos modificar o planeta, ainda a tempo!

Outros efeitos em nosso país que podem ser apontados são a ocorrência futura de possíveis furacões, principalmente na região Sul, além de terremotos e possíveis ondas gigantes e inundações que podem levar a uma possível redução de território decorrente à elevação do nível do mar em regiões litorâneas.

Estima-se que a temperatura em nosso país pode aumentar até 4°C ao longo deste século, o que poderá causar consequências desastrosas na agropecuária e agricultura nacional. Sem contar na possível e provável transformação de regiões de floresta tropical em cerrado.

O Brasil, mesmo sendo um país subdesenvolvido, tem um trunfo nas mangas, o biocombustível derivado da cana, o etanol. Até agora foi a forma mais barata e mais viável descoberta de biocombustível. Os Estados Unidos usam o milho, mas sai caro.

A solução para o problema “Aquecimento Global”, seria preciso diminuir o desmatamento, aumentar consideravelmente o reflorestamento, conter a produção industrial que não para de crescer, suprir o uso de aerossóis, preferir o uso de produtos que não possuam gases nocivos à camada de ozônio e diminuir a emissão de dióxido de carbono na atmosfera.

Se todos esses critérios forem cumpridos, teremos chance de reverter à situação e esquecer o medo de uma vez por todas do Aquecimento Global. .

Bibliografia:

<http://007blog.net/consequencias-do-aquecimento-global-no-brasil/>

<http://moedeiro.blogspot.com/2009/04/os-efeitos-do-aquecimento-global-no.html>

<http://guiadicas.net/fatos-do-aquecimento-global-no-brasil/>

<http://www.bloggers.com.br/efeitos-do-aquecimento-global-no-brasil/>

Texto enviado às 13:43 - 22/02/2009 Autor: Arthur Medeiros.

Fonte: <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/efeitos-do-aquecimento-global-no-brasil.html>